

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2004年 2月 2日
Date of Application:

出願番号 特願2004-026056
Application Number:

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2004-026056

願人 日産ディーゼル工業株式会社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2006年 4月 17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中嶋



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2006-3028309

【書類名】 特許願
【整理番号】 104-0020
【提出日】 平成16年 2月 2日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F01N 3/08
F02D 43/00

【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県上尾市大字壱丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会社内
【氏名】 江坂 武浩

【特許出願人】
【識別番号】 000003908
【氏名又は名称】 日産ディーゼル工業株式会社

【代理人】
【識別番号】 100078330
【弁理士】
【氏名又は名称】 笹島 富二雄
【電話番号】 03-3508-9577

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2003-362411
【出願日】 平成15年10月22日

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 009232
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9712169

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

エンジンの排気にNO_xの還元剤を添加する還元剤添加手段と、
還元剤添加手段に異常が発生したことを検出する異常検出手段と、

異常検出手段により異常の発生が検出された異常発生時において、エンジンの作動を制限するか、あるいは運転者のアクセル操作に対するエンジンの出力特性を、異常発生時以外の通常時のものとは異なるエンジン制御手段と、を含んで構成されるエンジンの排気浄化装置。

【請求項 2】

エンジン制御手段は、異常発生時と通常時とで、同じアクセル操作量のもとで設定されるエンジンへの燃料供給量を変化させて、エンジンの出力特性を異なる請求項1に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 3】

エンジン制御手段は、同じアクセル操作量のもと、異常発生時に設定される燃料供給量を、通常時に設定される燃料供給量よりも減少させる請求項2に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 4】

車速を検出手段を更に含んで構成され、

エンジン制御手段は、検出された車速が所定の値よりも高いときにのみ、燃料供給量を変化させる請求項2又は3に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 5】

エンジン制御手段は、異常発生時において、車速を所定の値に制御するための第1の燃料供給量を算出するとともに、アクセル操作量に応じた第2の燃料供給量を算出し、第1及び第2の燃料供給量のうち小さい方を、最終的な燃料供給量に設定する請求項2に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 6】

エンジン制御手段は、車速を所定の値に維持するためのものとして予め設定された第1の燃料供給量を保持し、異常発生時において、アクセル操作量に応じた第2の燃料供給量を算出するとともに、第1及び第2の燃料供給量のうち小さい方を、最終的な燃料供給量に設定する請求項2に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 7】

エンジン制御手段は、エンジンの再始動を禁止する請求項1～6のいずれかに記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 8】

エンジン制御手段は、エンジンのクラン킹を行う始動装置と、その電源との間の接続を遮断することによりエンジンの再始動を禁止する請求項7に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 9】

エンジン制御手段は、エンジンへの燃料の供給を停止させることによりエンジンの再始動を禁止する請求項7に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 10】

エンジン制御手段は、異常の発生が検出されてから、所定の期間が経過した後にエンジンを停止させる請求項1～9のいずれかに記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 11】

還元剤添加手段は、NO_xの還元剤又はその前駆体の水溶液を貯蔵するタンクと、排気通路に設置され、タンクに貯蔵されている還元剤又は前駆体水溶液を噴射する噴射ノズルと、を含んで構成され、噴射ノズルにより還元剤又は前駆体水溶液を噴射して、排気にNO_xの還元剤を添加する請求項1～10のいずれかに記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 12】

タンクに貯蔵されている還元剤又は前駆体水溶液に含まれる還元剤又は前駆体の濃度を

検出する第1のセンサを更に含んで構成され、

異常検出手段は、検出すべき異常として、この第1のセンサにより検出された濃度の値が所定の範囲外にあることを含む請求項11に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項13】

第1のセンサは、タンク内に配置されるセンサ素子部と、このセンサ素子部と接続された回路部とを含んで構成され、

センサ素子部は、ヒータと、温度に応じて電気特性値が変化する性質を有し、タンク内の還元剤又は前駆体水溶液に直接的又は間接的に接触するとともに、このヒータにより加熱される感温体と、を含んで構成され、

回路部は、ヒータを駆動するとともに、加熱された感温体の電気特性値を検出し、検出した電気特性値に基づいて還元剤又は前駆体の濃度を検出する請求項12に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項14】

タンクに貯蔵されている還元剤又は前駆体水溶液の残量を検出する第2のセンサを更に含んで構成され、

異常検出手段は、検出すべき異常として、この第2のセンサにより検出された残量の値が所定の値よりも小さいことを含む請求項11～13のいずれかに記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項15】

NO_xの還元剤がアンモニアである請求項1～14のいずれかに記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項16】

還元剤前駆体である尿素を用い、

還元剤添加手段は、排気に尿素を添加して、NO_xの還元剤を添加する請求項15に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項17】

車両用エンジンに設けられる請求項1～16のいずれかに記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項18】

異常発生時において、異常の発生を運転者に認識させるための警告手段を更に含んで構成される請求項1～17のいずれかに記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項19】

排気にNO_xの還元剤を添加するための添加装置と、

添加装置を制御するコントローラと、を含んで構成され、

コントローラは、通常時において、添加装置に対し、エンジンの運転状態に応じた量の還元剤を添加させる一方、この添加装置に異常が発生したときは、エンジンに対して指令を発生し、エンジンの作動を制限するか、あるいは運転者のアクセル操作に対するエンジンの出力特性を通常時のものとは異なるエンジンの排気浄化装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】エンジンの排気浄化装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの排気浄化装置に関し、詳細には、自動車用エンジンから排出される窒素酸化物を、アンモニアを還元剤に使用して浄化する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

エンジンから排出される大気汚染物質、特に排気中の窒素酸化物（以下「NO_x」という。）を後処理により浄化するものに、次のSCR（Selective Catalytic Reduction）装置が知られている。エンジンの排気通路にアンモニア又はその前駆体の水溶液を噴射する装置を設置し、噴射されたアンモニアを還元剤として、排気中のNO_xと、このアンモニアとを触媒上で反応させ、NO_xを還元し、浄化するものである。また、車上でのアンモニアの貯蔵容易性を考慮し、タンクにアンモニア前駆体としての尿素を水溶液の状態で貯蔵しておき、実際の運転に際し、このタンクから供給された尿素水を排気通路内に噴射し、排気熱を利用した尿素の加水分解によりアンモニアを発生させるSCR装置も知られている（特許文献1）。

【特許文献1】特開2000-027627号公報（段落番号0013）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記のSCR装置には、次のような問題がある。エンジンに関する設定として、パティキュレート排出量が少なくなるようなものを採用する場合がある。このような設定では、一般的にNO_x排出量が多くなるが、SCR装置が正常に作動しているのであれば、排出されたNO_xをアンモニアとの還元反応により浄化することができる。このようなある程度のNO_xの排出を許容する設定のもと、SCR装置に異常が発生し、尿素水噴射量が変化するか、あるいは尿素水のアンモニア含有量（すなわち、尿素の濃度）が変化した場合を想定する。この場合は、排気へのアンモニア添加量が変化することとなるので、NO_xとアンモニアとの比率が適正值からずれ、還元反応が良好に進行せず、NO_x除去率が要求を満たさなくなる。特にアンモニア添加量が減少した場合は、NO_xが未浄化のまま大気中に放出されることとなる。また、タンクに尿素水ではなく、水又は尿素水以外の異種水溶液が貯蔵されている場合や、タンクが空である場合も、同様のことがいえる。SCR装置にこのような異常が発生したときは、NO_xの放出を抑制するため、速やかに修理を行うことが必要であるが、SCR装置の異常は、自動車の挙動に現れるものではないので、運転者にとって気付き得ないものである。また、かりに警告灯又は警報等の措置を探ったとしても、運転者が速やかな修理を怠ることが考えられる。

【0004】

本発明は、SCR装置に異常が発生したときに、運転者に対し、SCR装置の早期の修理を促し、SCR装置の適正な管理が図られるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、エンジンの排気浄化装置を提供する。本発明に係る装置は、エンジンの排気にNO_xの還元剤を添加する添加装置を備え、添加された還元剤により排気中のNO_xの還元を促すものである。尿素水噴射量が減少するなど、添加装置に異常が発生したことを探出したときは、エンジンの作動を制限するか、あるいはこのとき以外の通常時と比較して、運転者のアクセル操作に対するエンジンの出力特性を異ならせる。好ましくは、アクセル操作量に対する出力（すなわち、トルク）を減少させる。

【0006】

本発明に係る装置は、自動車用エンジンの排気浄化装置として好適に採用することができ、NO_xの還元剤には、アンモニアを使用することができる。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、添加装置に異常が発生し、排気に対し、的確な量の還元剤を添加し得なくなったときに、エンジンの作動を制限し、例えば、一旦停止させた後のエンジンの再始動を禁止することで、NO_xが充分に浄化されない状態での走行を制限するとともに、運転者に対し、添加装置の修理を促すことができる。また、エンジンの作動を制限することに加え、あるいはこれに代え、アクセル操作に対するエンジンの出力特性を変化させ、例えば、同じアクセル操作量のもとで設定される燃料噴射量を通常時のものよりも減少させることで、走行を制限し、添加装置の修理を促すことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下に図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係る自動車用エンジン（以下「エンジン」という。）の構成を示している。本実施形態では、エンジン1として直噴型のディーゼルエンジンを採用している。

吸気通路11の導入部には、図示しないエアクリーナが取り付けられており、エアクリーナにより吸入空気中の粉塵が除去される。吸気通路11には、可変ノズル型のターボチャージャ12のコンプレッサ12aが設置されており、コンプレッサ12aにより吸入空気が圧縮されて送り出される。圧縮された吸入空気は、サージタンク13に流入し、マニホールド部で各気筒に分配される。

【0009】

エンジン本体において、シリンダヘッドには、インジェクタ21が気筒毎に設置されている。インジェクタ21は、エンジンコントロールユニット（以下「エンジンC/U」という。）51からの信号に応じて作動する。図示しない燃料ポンプにより送り出された燃料は、コモンレール22を介してインジェクタ21に供給され、インジェクタ21により燃焼室内に噴射される。

【0010】

排気通路31には、マニホールド部の下流にターボチャージャ12のタービン12bが設置されている。排気によりタービン12bが駆動されることで、コンプレッサ12aが回転する。タービン12bは、アクチュエータ122により可動ベーン121の角度が制御される。可動ベーン121の角度に応じ、タービン12b及びコンプレッサ12aの回転数が変化する。

【0011】

タービン12bの下流には、上流側から順に酸化触媒32、NO_x浄化触媒33及びアンモニア浄化触媒34が設置されている。酸化触媒32は、排気中の炭化水素及び一酸化炭素を酸化するとともに、排気中の一酸化窒素（以下「NO」という。）を、二酸化窒素（以下「NO₂」といふ。）を主とするNO_xに転換するものであり、排気に含まれるNOとNO₂との比率を、後述するNO_xの還元反応に最適なものに調整する作用を奏する。NO_x浄化触媒33は、NO_xを還元し、浄化する。このNO_x浄化触媒NO_x33での還元を促すため、本実施形態では、NO_x浄化触媒33の上流で排気に還元剤としてのアンモニアを添加する。

【0012】

本実施形態では、アンモニアの貯蔵容易性を考慮し、アンモニア前駆体としての尿素を水溶液の状態で貯蔵する。アンモニアを尿素として貯蔵することで、安全性を確保することができる。

尿素水を貯蔵するタンク41には、尿素水供給管42が接続されており、この尿素水供給管42の先端に尿素水の噴射ノズル43が取り付けられている。尿素水供給管42には、上流側から順にフィードポンプ44及びフィルタ45が介装されている。フィードポンプ44は、電動モータ441により駆動される。電動モータ441は、SCRコントロールユニット（以下「SCR-C/U」という。）61からの信号により回転数が制御され

、フィードポンプ44の吐出し量を調整する。また、フィルタ45の下流において、尿素水供給管42に尿素水戻り管46が接続されている。尿素水戻り管46には、圧力制御弁47が設置されており、規定圧力を超える分の余剰尿素水がタンク41に戻されるように構成されている。

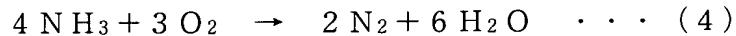
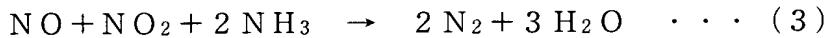
【0013】

噴射ノズル43は、エアアシスト式の噴射ノズルであり、本体431と、ノズル部432とで構成される。本体431には、尿素水供給管42が接続される一方、アシスト用の空気（以下「アシストエア」という。）を供給するための空気供給管48が接続されている。空気供給管48は、図示しないエアタンクと接続されており、このエアタンクからアシストエアが供給される。ノズル部432は、NOx浄化触媒33の上流において、NOx浄化触媒33及びアンモニア浄化触媒34の筐体を貫通させて設置されている。ノズル部432の噴射方向は、排気の流れと平行な方向に、NOx浄化触媒33の端面に向けて設定されている。

【0014】

尿層水が噴射されると、噴射された尿素水中の尿素が排気熱により加水分解し、アンモニアが発生する。発生したアンモニアは、NOx浄化触媒33でNOxの還元剤として作用し、NOxの還元を促進させる。アンモニア浄化触媒34は、NOxの還元に寄与せずにNOx浄化触媒33を通過したスリップアンモニアを浄化するためのものである。アンモニアは、刺激臭があるため、未浄化のまま放出するのは好ましくない。酸化触媒32でのNOの酸化反応、尿素の加水分解反応、NOx浄化触媒33でのNOxの還元反応、及びアンモニア浄化触媒34でのスリップアンモニアの酸化反応は、次の(1)～(4)式により表される。なお、本実施形態では、NOx浄化触媒33と、アンモニア浄化触媒34とを一体の筐体に内蔵させているが、それぞれの筐体を別体のものとして構成してもよい。

【0015】



また、排気通路31は、EGR管35により吸気通路11と接続されている。このEGR管35を介して排気が吸気通路11に還流される。EGR管35には、EGR弁36が介装されており、このEGR弁36により還流される排気の流量が制御される。EGR弁36は、アクチュエータ361により開度が制御される。

【0016】

排気通路31において、酸化触媒32とNOx浄化触媒33との間には、尿素水添加前の排気の温度を検出するための温度センサ71が設置されている。アンモニア浄化触媒34の下流には、還元後の排気の温度を検出するための温度センサ72、及び還元後の排気に含まれるNOxの濃度を検出するためのNOxセンサ73が設置されている。また、タンク41内には、貯蔵されている尿素水に含まれる尿素の濃度（以下、単に「濃度」というときは、尿素の濃度をいうものとする。）Dnを検出するための尿素センサ74が設置されている。なお、本実施形態では、尿素センサ74が、タンク41に残されている尿素水の量を判定する機能を兼ね備える。

【0017】

温度センサ71、72、NOxセンサ73及び尿素センサ74の検出信号は、SCR-C/U61に出力される。SCR-C/U61は、入力した信号をもとに、最適な尿素水噴射量を演算及び設定し、設定した尿素水噴射量に応じた指令信号を噴射ノズル43に出力する。また、SCR-C/U61は、エンジンC/U51と双方向に通信可能に接続されている。SCR-C/U61は、以上のセンサ71～74の検出信号のほか、アシストエア圧力Pa、尿素水圧力Pu及び尿素センサ電圧Vsを入力する。アシストエア圧力Paは、空気供給管48内の圧力であり、空気供給管48に設置された圧力センサ75によ

り検出される。尿素水圧力 P_u は、尿素水供給管 42 内の圧力であり、フィードポンプ 44 の下流の尿素水供給管 42 に設置された圧力センサ 76 により検出される。尿素センサ電圧 V_s は、尿素センサ 74 の検知濃度に応じて出力される電圧であり、電圧センサ 77 により検出される。SCR-C/U 61 は、アシストエア圧力 P_a 、尿素水圧力 P_u 、尿素センサ電圧 V_s 及び濃度 D_n 、並びに尿素水の残量の判定結果をもとに、後述するように尿素水噴射系に異常が発生したことを検出し、エンジン C/U 51 に対し、異常の発生を示す信号を出力する。

【0018】

エンジン 1 には、イグニッショナスイッチ、スタートスイッチ、クランク角センサ、車速センサ及びアクセルセンサ等が設置されており、これらの検出信号は、エンジン C/U 51 に入力される。エンジン C/U 51 は、クランク角センサから入力した信号をもとに、エンジン回転数 N_e を算出する。エンジン C/U 51 は、エンジン回転数 N_e 等の運転状態に基づいて燃料噴射量 Q_f を算出するとともに、算出した Q_f 等の尿素水の噴射制御に必要な情報を SCR-C/U 61 に出力する。

【0019】

図 2 は、尿素センサ 74 の構成を示している。

尿素センサ 74 は、特開 2001-228004 号公報に記載された流量計と同様な構成を持ち、2つの感温体の電気特性値をもとに、尿素の濃度を検出する。

特開 2001-228004 号公報（段落番号 0015～0017）に記載された流量計は、ヒータ機能を持つ第 1 のセンサ素子と、ヒータ機能を持たない第 2 のセンサ素子とを含んで構成される。前者の第 1 のセンサ素子は、ヒータ層と、ヒータ層上に絶縁状態で形成された、感温体としての測温抵抗層（以下「第 1 の測温抵抗層」という。）とを含んで構成される。後者の第 2 のセンサ素子は、感温体としての測温抵抗層（以下「第 2 の測温抵抗層」という。）を含んで構成されるが、ヒータ層を持たない。各センサ素子は、樹脂製の筐体に内蔵されており、伝熱体としてのフィンプレートの一端に接続されている。

【0020】

本実施形態では、前記第 1 及び第 2 のセンサ素子を含んで尿素センサ 74 のセンサ素子部 741 が構成される。センサ素子部 741 は、タンク 41 内の底面近傍に設置され、濃度の検出に際して尿素水に浸漬させて使用される。また、各フィンプレート 7414, 7415 は、筐体 7413 を貫通し、タンク 41 内に露出している。

回路部 742 は、第 1 のセンサ素子 7411 のヒータ層及び測温抵抗層、並びに第 2 のセンサ素子 7412 の測温抵抗層と接続されている。ヒータ層に通電して第 1 の測温抵抗層を加熱するとともに、加熱された第 1 の測温抵抗層と、直接的には加熱されていない第 2 の測温抵抗層との各抵抗値 R_{n1} , R_{n2} を検出する。測温抵抗層は、抵抗値が温度に比例して変化する特性を持つ。回路部 742 は、検出した R_{n1} , R_{n2} をもとに、次のように濃度 D_n を演算するとともに、尿素水の残量を判定する。

【0021】

図 3 は、濃度の検出及び残量の判定原理を示したものである。

ヒータ層による加熱は、所定の時間 Δt_{01} に亘りヒータ層にヒータ駆動電流 i_h を通電することにより行う。回路部 742 は、ヒータ層への通電を停止した時点における各測温抵抗層の抵抗値 R_{n1} , R_{n2} を検出するとともに、その時点における測温抵抗層間の温度差 ΔT_{mp12} ($= T_{n1} - T_{n2}$) を演算する。測温抵抗層間の温度差は、尿素水を媒体とする伝熱特性に応じて変化するものであり、この伝熱特性は、尿素の濃度に応じて変化するものであるため、算出した温度差 ΔT_{mp12} を、濃度 D_n に換算することができる。また、算出した温度差 ΔT_{mp12} をもとに、タンク 41 が空であるか否かを判定することができる。

【0022】

なお、本実施形態では、第 1 のセンサ素子 7411において、フィンプレート 7414 を介して第 1 の測温抵抗層を尿素水と接触させるように構成しているが、センサ素子部 741 にタンク 41 内の尿素水を導入する測定室を形成し、第 1 の測温抵抗層がこの測定室

内の尿素水を介してヒータにより加熱されるように構成してもよい。この場合は、第1の測温抵抗層と尿素水とが直接的に接触することとなる。

【0023】

次に、エンジンC/U51及びSCR-C/U61の動作をフローチャートにより説明する。

まず、SCR-C/U61の動作について説明する。

図4は、異常検出ルーチンのフローチャートである。このルーチンは、イグニッションスイッチがオンされることにより起動され、その後所定の時間毎に繰り返される。このルーチンにより尿素水噴射系に異常が発生したことが検出される。

【0024】

S101では、アシストエア圧力Pa、尿素水圧力Pu及び尿素センサ電圧Vsを読み込む。

S102では、アシストエア圧力Paが所定の値Pa2及びPa1(<Pa2)を上下限とする所定の範囲内にあるか否かを判定する。所定の範囲内にあるときは、S103へ進み、所定の範囲内にないときは、S108へ進む。所定の値Pa1よりも小さいアシストエア圧力が検出されたときは、空気供給管42でアシストエアの漏れが発生していると判断し、所定の値Pa2よりも大きいアシストエア圧力が検出されたときは、噴射ノズル43に詰りが発生していると判断する。噴射ノズル43の詰りは、ノズル部432内で尿素が凝結し、通路が塞がれた場合等に発生する。

【0025】

S103では、尿素水圧力Puが所定の値Pu1以上であるか否かを判定する。Pu1以上であるときは、S104へ進み、Pu1よりも小さいときは、S108へ進む。所定の値Pu1よりも小さい尿素水圧力が検出されたときは、フィードポンプ44が故障し、尿素水を充分な圧力で供給し得ないと判断する。

S104では、尿素センサ電圧Vsが所定の値Vs1以下であるか否かを判定する。Vs1以下であるときは、S105へ進み、Vs1よりも大きいときは、S108へ進む。所定の値Vs1よりも大きい尿素センサ電圧が検出されたときは、センサ素子部741で断線が発生していると判断する。

【0026】

S105では、残量判定フラグFempを読み込み、読み込んだFempが0であるか否かを判定する。0であるときは、S106へ進み、0でないときは、S108へ進む。残量判定フラグFepmは、通常は0に設定されており、後述するようにタンク41が空であると判定されたときに、1に切り換えられる。

S106では、希釈判定フラグFdilを読み込み、読み込んだFdilが0であるか否かを判定する。0であるときは、S107へ進み、0でないときは、S108へ進む。希釈判定フラグFdilは、通常は0に設定されており、後述するようにタンク41内の尿素水が過度に希薄であると判定されたときに、1に切り換えられる。

【0027】

S107では、尿素水噴射系に想定した異常は発生していないとして、異常判定フラグFscrを0に設定する。なお、以上のようにして検出されるアシストエアの漏れ、噴射ノズル43の詰り、フィードポンプ44の故障、センサ素子部741の断線、尿素水の残量の不足及び尿素水の希釈が、検出すべき「異常」である。

S108では、尿素水噴射系に何らかの異常が発生したとして、異常判定フラグFscrを1に設定するとともに、警告灯を作動させ、異常の発生を運転者に認識させる。

【0028】

図5は、濃度検出ルーチンのフローチャートである。このルーチンは、イグニッションスイッチがオンされることにより起動され、その後所定の時間毎に繰り返される。このルーチンにより濃度Dnが検出されるとともに、尿素水の残量が判定される。

S201では、スタートスイッチ信号SWstrを読み込み、SWstrが1であるか否かを判定する。1であるときは、スタートスイッチがオンされているとして、S204

へ進み、後述するように濃度D nを演算する。

【0029】

S202では、検出インターバルINTを1だけカウントアップする (INT = INT + 1)。

S203では、カウントアップ後のINTが所定の値INT1に達したか否かを判定する。INT1に達したときは、濃度D nの検出に必要な検出インターバルが確保されているとして、S204へ進み、INT1に達していないときは、そのような検出インターバルが確保されていないとして、このルーチンをリターンする。

【0030】

S204では、検出インターバルINTを0に設定する。

S205では、尿素センサ74のヒータ層に通電し、第1の測温抵抗層を直接的に、かつ尿素水を媒体として第2の測温抵抗層を間接的に加熱する。

S206では、濃度D nを演算する。濃度D nの演算は、各測温抵抗層の抵抗値R n1, R n2の差に応じた測温抵抗層間の温度差ΔTm p12を演算し、算出したΔTm p12を濃度D nに換算することにより行う。

【0031】

S207では、算出したΔTm p12が所定の値SL1以上であるか否かを判定する。SL1以上であるときは、S208へ進み、SL1よりも小さいときは、S210へ進む。所定の値SL1は、尿素センサ74が尿素水中にある状態で得られる温度差ΔTm p12と、尿素センサ74が空气中にある状態で得られる温度差ΔTm p12との中間値に設定する。

【0032】

S208では、濃度D nが所定の値D1以上であるか否かを判定する。D1以上であるときは、S209へ進み、D1よりも小さいときは、S211へ進む。所定の値D1は、尿素水が水又はそれに近い希薄な状態にあるか、あるいは水又は尿素水とは異なる異種水溶液がタンク41に貯蔵されている場合に検出され得る濃度として、0又はこれに近い小さな値に設定する。

【0033】

S209では、濃度D nを濃度記憶値Dとして記憶する。

S210では、タンク41が空であるとの判定を下し、残量判定フラグFempを1に設定する。

S211では、タンク41に貯蔵されている尿素水が所要のNOx浄化率を達成し得ないほどに希薄であるとの判定を下し、希釀判定フラグFdilを1に設定する。

【0034】

図6は、尿素水噴射制御ルーチンのフローチャートである。このルーチンは、イグニッシュョンスイッチがオンされることにより起動され、その後所定の時間毎に繰り返される。このルーチンにより尿素水噴射量Quが設定される。

S301では、異常判定フラグFscrを読み込み、読み込んだFscrが0であるか否かを判定する。0であるときは、S302へ進み、0でないときは、尿素水噴射系に異常が発生しているとして、S305へ進む。

【0035】

S302では、燃料噴射量Qf、NOx濃度NOX (NOxセンサ73の出力である。) 及び濃度記憶値Dを読み込む。

S303では、尿素水噴射量Quを演算する。尿素水噴射量Quの演算は、燃料噴射量Qf及びNOx濃度NOXに応じた基本噴射量を演算するとともに、算出した基本噴射量を濃度記憶値Dにより補正することにより行う。濃度記憶値Dが大きく、単位噴射量当たりの尿素含有量が多いときは、基本噴射量に対して減量補正を施し、他方、濃度記憶値Dが小さく、単位噴射量当たりの尿素含有量が少ないときは、基本噴射量に対して增量補正を施す。

【0036】

S304では、噴射ノズル43に対し、算出したQ_uに応じた作動信号を出力する。

S305では、尿素水の噴射を停止させる。尿素水噴射系に異常が発生している状態では、NO_x排出量に対して的確な量の尿素水を噴射することができず、適正值に対して尿素水噴射量が少ないとときは、NO_xが未浄化のまま大気中に放出されるおそれがあり、多いときは、尿素水が無駄に消費されるばかりでなく、過剰に発生したアンモニアがアンモニア浄化触媒34により完全には分解されず、大気中に放出されるおそれがあるからである。また、タンク41が空であるときは勿論、尿素水が過度に希薄であるときや、尿素水ではなく、水等がタンク41に貯蔵されているときは、排気に対し、NO_xの浄化に必要な量のアンモニアを添加することができないからである。

【0037】

次に、エンジンC/U51の動作について説明する。

図7は、燃料噴射量設定ルーチンのフローチャートである。このルーチンは、イグニッションスイッチがオンされることにより起動され、その後所定の時間毎に繰り返される。このルーチンにより燃料噴射量Q_fが設定される。

S401では、エンジン回転数N_e及びアクセル開度（「アクセル操作量」に相当する。）APO等のエンジン1の運転状態を読み込む。

【0038】

S402では、異常判定フラグFscrを読み込み、読み込んだFscrが0であるか否かを判定する。0であるときは、S403へ進み、0でないときは、尿素水噴射系に異常が発生しているとして、S404へ進む。

S403では、通常運転用マップを選択するとともに、読み込んだN_e、APOにより選択したマップを検索して、燃料噴射量Q_fを設定する。

【0039】

S404では、始動装置としてのスタータと、オルタネータ及びバッテリ等、このスタータの電源装置との間の接続を遮断し、次にエンジン1を停止させた後にスタータが作動しないようにして、エンジン1の再始動を禁止する。

S405では、車速VSPを読み込む。車速VSPは、トランスミッションの出力軸の回転数を検出することにより直接的に検出してもよいが、エンジン回転数N_eをトランスミッションの変速比により換算することで、間接的に検出することもできる。

【0040】

S406では、読み込んだVSPが所定の値VSP1以上であるか否かを判定する。VSP1以上であるときは、S407へ進み、VSP1よりも小さいときは、S403へ進む。

S407では、出力制限用マップを選択するとともに、読み込んだN_e、APOにより選択したマップ検索して、燃料噴射量Q_fを設定する。出力制限用マップにより設定される燃料噴射量Q_fは、同じN_e、APOのものとで通常運転用マップにより設定されるものよりも少なく、エンジン1の出力（すなわち、トルク）が制限される。本実施形態では、ここで発生させるトルクを、所定の値VSP1の速度で平坦路を定常走行するために必要な最小限のトルクとしており、発生した異常が解除されるまでの間、所定の値VSP1を超える速度での走行が制限されるようにしている。尿素水噴射系に異常が発生しているときは、前述のように尿素水の噴射が停止され（S305）、尿素水の不安定な噴射が回避されているので、燃料噴射量Q_fの設定を含む総合的なエンジン制御により、NO_xの発生自体を極力抑えるようとする。

【0041】

S408では、燃料カットフラグFcuttを読み込み、読み込んだFcuttが0であるか否かを判定する。0であるときは、S409へ進み、0でないときは、S410へ進む。燃料カットフラグFcuttは、通常は0に設定されており、次に述べるように燃料の供給を停止する時期にあると判定されたときに、1に切り換えられる。

S409では、以上のようにして設定したQ_fを出力噴射量Q_{fs}etに設定するとともに、設定したQ_{fs}etに応じた作動信号をインジェクタ21に出力する。

【0042】

S410では、燃料噴射量Q_fを0に設定し、燃料の噴射を停止させる。

図8は、燃料カットルーチンのフローチャートである。このルーチンは、イグニッショングループスイッチがオンされることにより起動され、その後所定の時間毎に繰り返される。このルーチンにより燃料カットフラグF_{c u t}が設定される。

S501では、アクセル開度A P Oを読み込む。

【0043】

S502では、読み込んだA P Oが所定の値A P O1以下であるか否かを判定する。A P O1以下であるときは、S503へ進み、A P O1よりも大きいときは、S504へ進む。

S503では、燃料の噴射を停止させるため、燃料カットフラグF_{c u t}を1に設定する。

【0044】

S504では、異常判定フラグF_{s c r}を読み込み、読み込んだF_{s c r}が0であるか否かを判定する。0であるときは、S505へ進み、0でないときは、S507へ進む。

S505では、カウント値C N Tを1だけカウントアップする (C N T=C N T+1)。このカウント値C N Tは、尿素水噴射系に異常が発生した時点からの経過時間を表すものである。

【0045】

S506では、カウントアップ後のC N Tが所定の値C N T1に達したか否かを判定する。達したときは、S503へ進み、達していないときは、S508へ進む。

S507では、カウント値C N Tを0に設定する。

S508では、燃料カットフラグF_{c u t}を0に設定し、燃料の噴射を実行させる。

本実施形態に関し、タンク41、尿素水供給管42、噴射ノズル43、フィードポンプ44及び空気供給管48が還元剤添加手段としての機能を備え、還元剤の添加装置を構成する。尿素センサ74は、尿素の濃度を検出する第1のセンサとしての機能と、尿素水の残量を判定する第2のセンサとしての機能とを兼ね備える。また、SCR-C/U61が備える機能のうち、図4に示すフローチャート全体の機能が異常検出手段に、図7に示すフローチャート全体及び図8に示すフローチャートのS504～507の機能がエンジン制御手段に相当する。

【0046】

本実施形態によれば、次のような効果を得ることができる。

第1に、尿素水噴射系に異常が発生したときに、燃料噴射量設定マップを切り換え、同じアクセル開度A P Oのもとで設定される燃料噴射量Q_fを通常時のものよりも減少させ、エンジン1の出力が抑制されるようにした。このため、走行を制限し、運転者に対し、尿素水噴射系の修理を促すことができ、尿素水噴射系の適正な管理が図られるようになることができる。

【0047】

第2に、車速V S Pが所定の値V S P1を超えるときにのみ、エンジン1の出力が抑制されるようにしたので、自動車としての最低限の機能を保証し、出力が過剰に抑制されることによる交通の混乱等を回避しつつ、修理を効果的に促すことができる。

第3に、尿素水噴射系に異常が発生したときに、エンジン1の再始動を禁止するとともに、所定の時間が経過した後に燃料の噴射を停止させ、エンジン1を停止させるようにした。このため、運転者が速やかにサービスステーションに向かい、修理を行うように働きかけることができる。本実施形態では、異常の発生を検出した時点で警告灯を作動させるようにしたので、運転者は、異常の発生を速やかに認識し、サービスステーションに向かうことができる。なお、本実施形態では、異常の発生が検出された後、所定の時間が経過した時点で即、燃料の供給が停止されたようにしたが(S410)、燃料噴射量Q_fを漸減させ、燃料の供給が徐々に停止に向かうようにしてもよい。

【0048】

第4に、尿素水噴射系の異常として、尿素水の残量の不足や、尿素水の希釈を検知するようにしたので、尿素水の適正な管理を促すことができる。特に後者の希釈を検知するようにしたことで、過度に希薄な尿素水や、尿素水以外の異種水溶液等が不正に又は誤って使用されることを防止することができる。

以下に、本発明の他の実施形態について説明する。

【0049】

図9は、第2の実施形態に係る燃料噴射量設定ルーチンのフローチャートである。このルーチンも、イグニッションスイッチがオンされることにより起動され、その後所定の時間毎に繰り返される。図7に示すフローチャートと同様の処理が行われるステップには、同じ符号を付している。

アクセル開度A P O等の各種の運転状態を読み込んだ後(S401)、S601では、読み込んだA P O等をもとに、燃料噴射量Q_fを設定する。異常判定フラグF_{s c r}が1であり、尿素水噴射系に異常が発生していると判定すると(S402)、スタータと電源装置との間の接続を遮断する(S404)。車速V S Pを読み込んだ後(S405)、読み込んだV S Pが所定の値V S P1以上であると判定したときは、S602へ進み、先に設定したQ_fに係数x1を乗算し、得た値(=Q_f × x1)を改めて燃料噴射量Q_fに設定する。この係数x1は、エンジン1の出力を抑制するためのものであり、0よりも大きく、かつ1よりも小さい値に設定する。燃料カットフラグF_{c u t}が0でないと判定したときは(S408)、燃料噴射量Q_fを0に設定し(S410)、燃料の噴射を停止させる。以上のようにして設定したQ_fを出力噴射量Q_{f s e t}に設定し(S409)、インジェクタ21を作動させる。

【0050】

本実施形態に関し、図9に示すフローチャート全体(及び図8に示すフローチャートのS504～507)の機能がエンジン制御手段に相当する。

本実施形態によれば、上記の第1～4の効果が得られることに加え、通常時と異常発生時とで燃料噴射量設定マップを別々に備える必要がないので、エンジンC/U51の記憶容量を削減することができる。

【0051】

図10は、第3の実施形態に係る始動制御ルーチンのフローチャートである。このルーチンは、スタートスイッチがオンされることにより起動される。本実施形態は、第1の実施形態に対し、異常発生時にエンジン1の再始動を禁止するための制御の変更例を提供するものである。燃料噴射量設定ルーチンは、第1の実施形態のもの(図7)において、S404の処理の省略したものとして与えられる。

【0052】

S701では、スタートスイッチ信号S W s t rを読み込み、読み込んだS W s t rが1であるか否かを判定する。1であるときは、S702へ進み、以下に述べる始動制御を行う。

S702では、異常判定フラグF_{s c r}を読み込み、読み込んだF_{s c r}が0であるか否かを判定する。0であるときは、S703へ進み、0でないときは、尿素水噴射系に異常が発生しているとして、S704へ進む。

【0053】

S703では、始動制御のための通常の燃料噴射量(以下「始動時噴射量」という。)Q_{f s t r}を設定する。始動時噴射量Q_{f s t r}は、理論空燃比相当の燃料噴射量よりも大きな値として、冷却水温度T_w等に応じて設定される。

S704では、エンジン1の始動を禁止するため、始動時噴射量Q_{f s t r}を0に設定する。

【0054】

S705では、完爆判定を行い、エンジン1の始動が完了したときは、このルーチンを終了し、燃料噴射量設定ルーチンに移行する。なお、完爆判定は、エンジン回転数N_eとともに、単位時間当たりのエンジン回転数N_eの変化量が所定の値に達したときに、エン

ジン1が始動したものと判断することにより行う。

本実施形態に関し、図10に示すフローチャートのS702, 704（及び図7に示すフローチャート全体（S404を除く。）及び図8に示すフローチャートのS504～507）の機能がエンジン制御手段に相当する。

【0055】

本実施形態によれば、異常発生時において、燃料の供給を停止させることによりエンジン1の再始動を禁止することとし、スタータによるクランкиング自体は行い得るようにしたので、踏切の間でエンジン1が停止した場合等の非常時に、その場所からの脱出を図ることができる。

図11は、第4の実施形態に係る燃料噴射量設定ルーチンのフローチャートである。このルーチンは、イグニッシュョンスイッチがオンされることにより起動され、その後所定の時間毎に繰り返される。

【0056】

アクセル開度APO及び車速VSP等の各種の運転状態を読み込み（S401）、読み込んだAPO等をもとに、燃料噴射量（「第2の燃料供給量」に相当する。）Qfを設定する（S601）。異常判定フラグFscrが1であり、尿素水噴射系に異常が発生していると判定すると（S402）、スタータと電源装置との間の接続を遮断するとともに（S404）、S801において、制限噴射量（「第1の燃料供給量」に相当する。）Qflmtを設定する。制限噴射量Qflmtは、異常発生時にエンジン1の出力を制限するためのものとして設定され、本実施形態では、実際の車速VSPをもとに、下式により算出する。なお、下式において、Qfvspは、異常の発生を検出した時点における車速VSPで平坦路を定常走行するために必要な燃料噴射量として設定され、エンジンC/U51に予め記憶された車速毎のテーブルを検索して算出される。Qfdltは、車速VSPと所定の値VSP1との差DLT（=VSP-VSP1）に応じた補正量であり、このルーチンの実行周期毎の変化量をDQとして、変化量DQを積算して算出される。変化量DQは、速度差DLTが大きいときほど大きな値として算出され（図12）、車速VSPが所定の値VSP1よりも低いときは、負の値として算出される。

【0057】

$$Q_{flmt} = Q_{fvsp} - Q_{fdlt} \quad \dots \quad (5a)$$

$$Q_{fdlt} = Q_{fdlt} + DQ \quad \dots \quad (5b)$$

S802では、燃料噴射量Qfが制限噴射量Qflmtよりも大きいか否かを判定する。Qflmtよりも大きいときは、燃料噴射量Qfを制限噴射量Qflmtで置き換えることにより燃料噴射量を制限したうえでS408へ進み、それ以外のときは、直接にS408へ進む。以降の処理は、既述のものと同様である。燃料カットフラグFcultが0でないと判定したときは（S408）、燃料噴射量Qfを0に設定し（S410）、燃料の噴射を停止させる。以上のようにして設定したQfを出力噴射量Qfssetに設定し（S409）、インジェクタ21を作動させる。

【0058】

本実施形態に関し、図11に示すフローチャート全体（及び図8に示すフローチャートのS504～507）の機能がエンジン制御手段に相当する。

本実施形態によれば、制限噴射量Qflmtの設定に際し、車速VSPをフィードバックし、車速VSPにより制限噴射量Qflmtの調整が図られるようにしたので、異常発生時において、車速VSPを所定の値VSP1に正確に制御し、尿素水噴射系の修理が行われるまでのNOxの排出を抑えることができる。また、補正量Qfdlt（すなわち、制限噴射量Qflmt）の変化量DQを、速度差DLTが大きいときほど大きな値として算出することとしたので、車速VSPを所定の値VSP1に向けて速やかに、かつ滑らかに収束させることができる。

【0059】

図13は、異常発生前後におけるアクセル開度APO、車速VSP及び燃料噴射量（すなわち、出力噴射量Qfsset）Qfのタイムチャートである。時刻t1において、アケ

セルペダルが踏み込まれ、アクセル開度A P O等に応じた燃料噴射量Q_fが設定されるとともに、車速V S Pが増大している。時刻t₂において、尿素水噴射系に異常が発生すると、速度差D L Tに応じた速さ（すなわち、変化量D L T）で出力噴射量Q_{f s e t}が減少されるとともに、車速V S Pが所定の値V S P₁に制限される。時刻t₃において、アクセルペダルが戻され、燃料噴射量Q_fが制限噴射量Q_{f l m t}を下回ると、燃料噴射量Q_fが出力噴射量Q_{f s e t}に設定され、減速が図られる。その後、時刻t₄において、再びアクセルペダルが踏み込まれたときは、尿素水噴射系の異常が解消されていない限り制限噴射量Q_{f l m t}が出力噴射量Q_{f s e t}に設定され、エンジン1の出力が制限される。

【0060】

本実施形態では、制限噴射量Q_{f l m t}の演算に車速V S Pをフィードバックし、車速V S Pを所定の値V S P₁に一致させることとしたが、制限噴射量Q_{f l m t}を次のように設定することで、所定の値V S P₁を超える速度での走行を禁止することもできる。すなわち、エンジンC／U 5 1に対し、所定の値V S P₁の速度で平坦路を走行するために必要な燃料噴射量を制限噴射量Q_{f l m t}として予め記憶させておき、異常発生時には、アクセル開度A P O等に基づいて算出された燃料噴射量Q_fと、記憶されている制限噴射量Q_{f l m t}とのうち小さい方を、出力噴射量Q_{f s e t}に設定するのである。高速走行中にトルクを急激に減少させることは安全上好ましくないので、異常発生後所定の時間が経過するまでは無条件に燃料噴射量Q_fが選択されるようにして、制限噴射量Q_{f l m t}への切換えを所定の時間だけ遅らせたり、あるいは記憶されている制限噴射量を目標値として、この目標値に向けた変化に所定の遅れを持たせたものとして制限噴射量Q_{f l m t}を設定することとしてもよい。

【0061】

なお、以上では、尿素の加水分解によりアンモニアを発生させることとしたが、この加水分解のための触媒は、特に明示していない。加水分解の効率を高めるため、N O x 净化触媒3 3 の上流に加水分解触媒を設置してもよい。

また、以上では、N O x の還元剤にアンモニアを採用した場合を例に説明したが、アンモニアに代え、炭化水素を採用することもできる。

【0062】

本発明は、ガソリンエンジンの排気浄化装置に適用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0063】

- 【図1】本発明の第1の実施形態に係るエンジンの構成
- 【図2】尿素センサの構成
- 【図3】同上尿素センサによる濃度の検出原理
- 【図4】異常検出ルーチンのフローチャート
- 【図5】濃度検出ルーチンのフローチャート
- 【図6】尿素水噴射制御ルーチンのフローチャート
- 【図7】燃料噴射量設定ルーチンのフローチャート
- 【図8】燃料カットルーチンのフローチャート
- 【図9】本発明の第2の実施形態に係る燃料噴射量設定ルーチンのフローチャート
- 【図10】本発明の第3の実施形態に係る始動制御ルーチンのフローチャート
- 【図11】本発明の第4の実施形態に係る燃料噴射量設定ルーチンのフローチャート
- 【図12】同上実施形態に係る変化量設定テーブル
- 【図13】同上実施形態に係る出力制限の概念

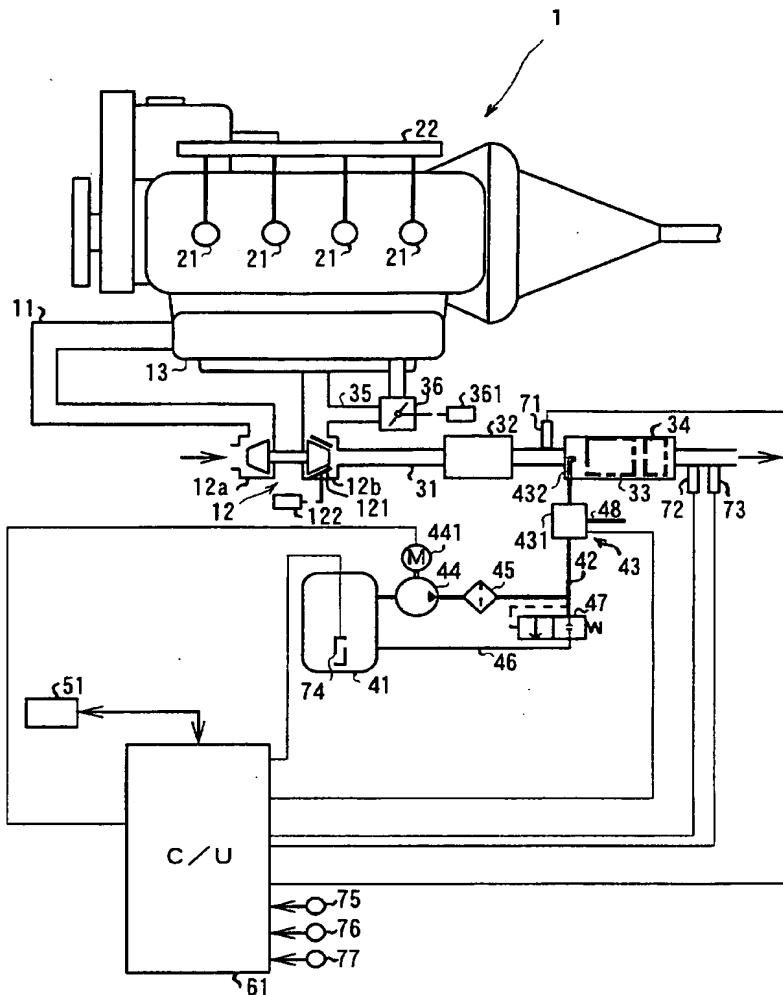
【符号の説明】

【0064】

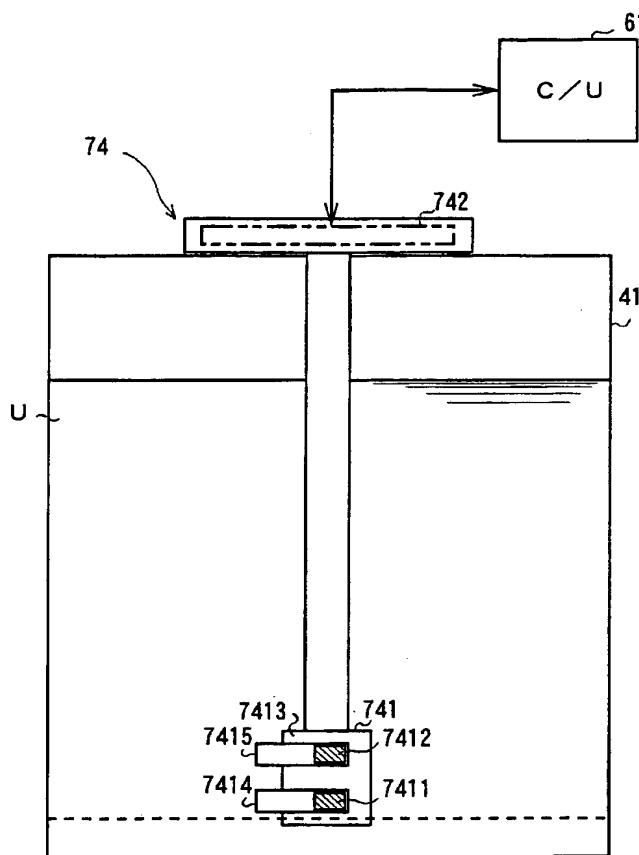
1…エンジン、1 1…吸気通路、1 2…ターボチャージャ、1 3…サージタンク、2 1…インジェクタ、2 2…コモンレール、3 1…排気通路、3 2…酸化触媒、3 3…N O x 净化触媒、3 4…アンモニア净化触媒、3 5…E G R管、3 6…E G R弁、4 1…タンク

、42…尿素水供給管、43…噴射ノズル、44…フィードポンプ、45…フィルタ、46…尿素水戻り管、47…圧力制御弁、48…空気供給管、51…エンジンC/U、61…SCR-C/U、71, 72…排気温度センサ、73…NO_xセンサ、74…尿素センサ、75…空気圧力センサ、76…尿素水圧力センサ、77…素子部電圧センサ。

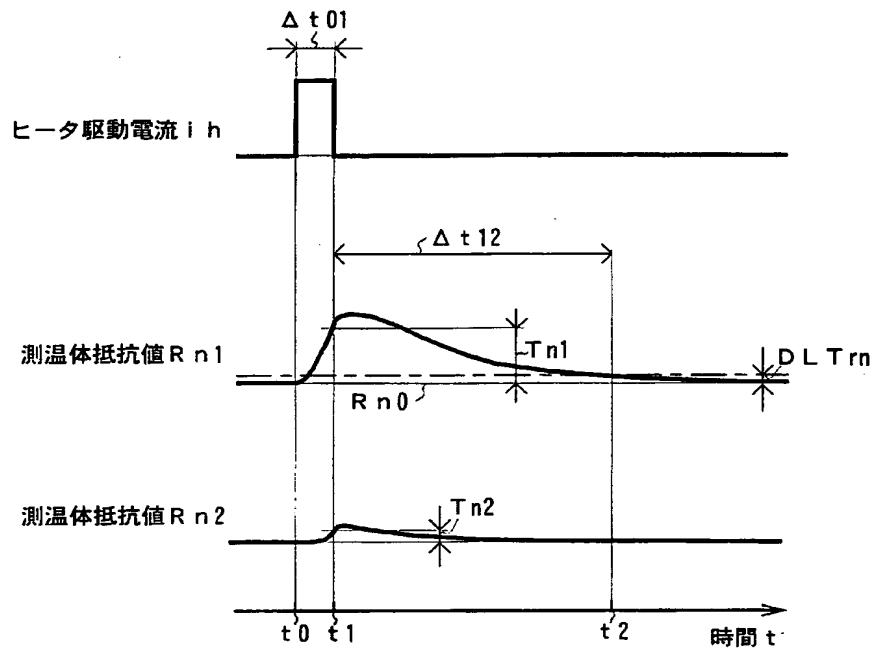
【書類名】図面
【図1】



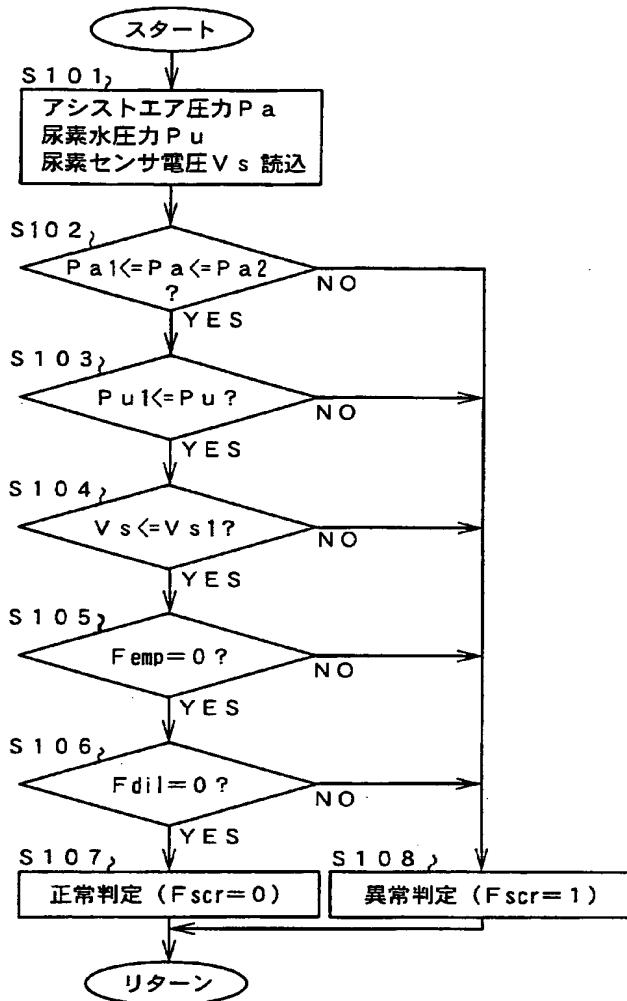
【図2】



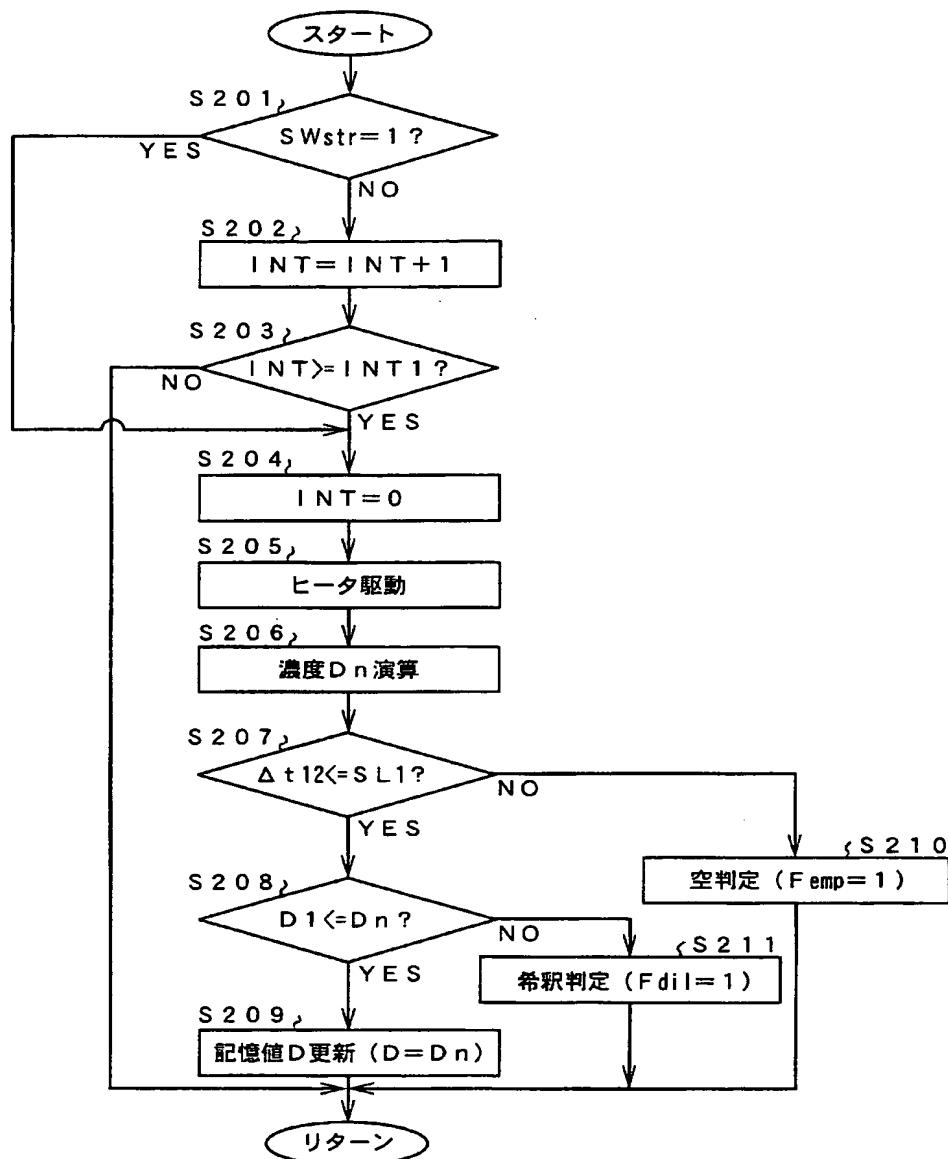
【図3】



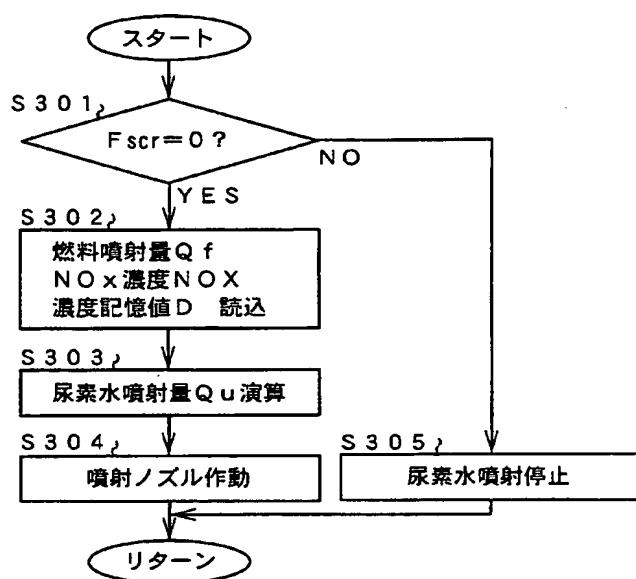
【図4】



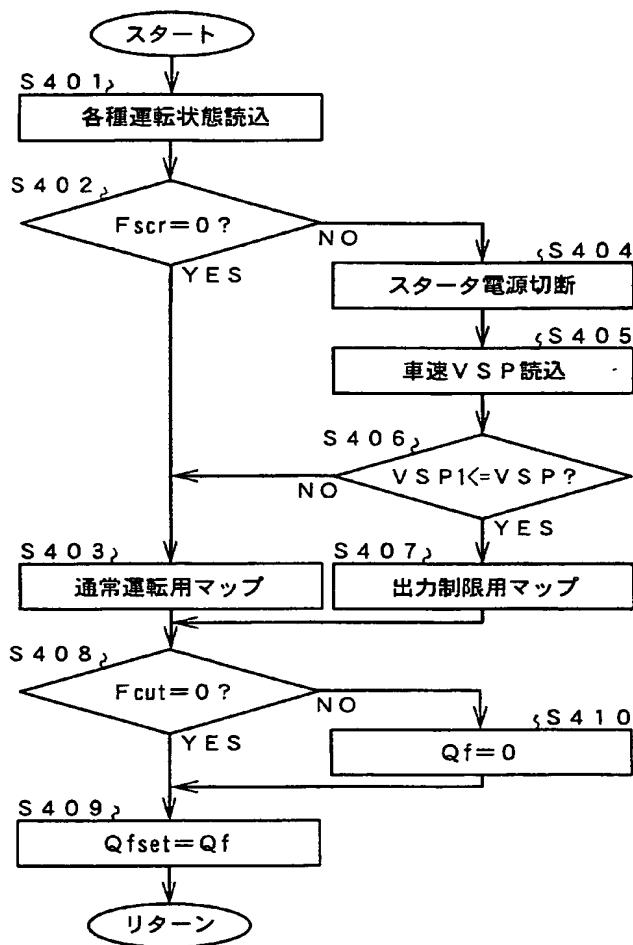
【図 5】



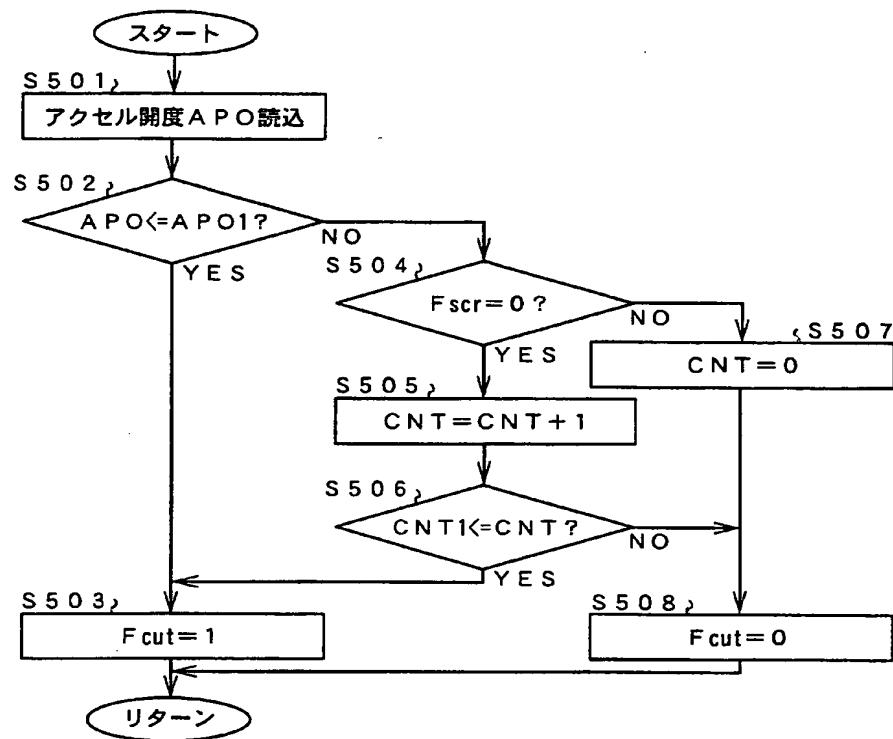
【図 6】



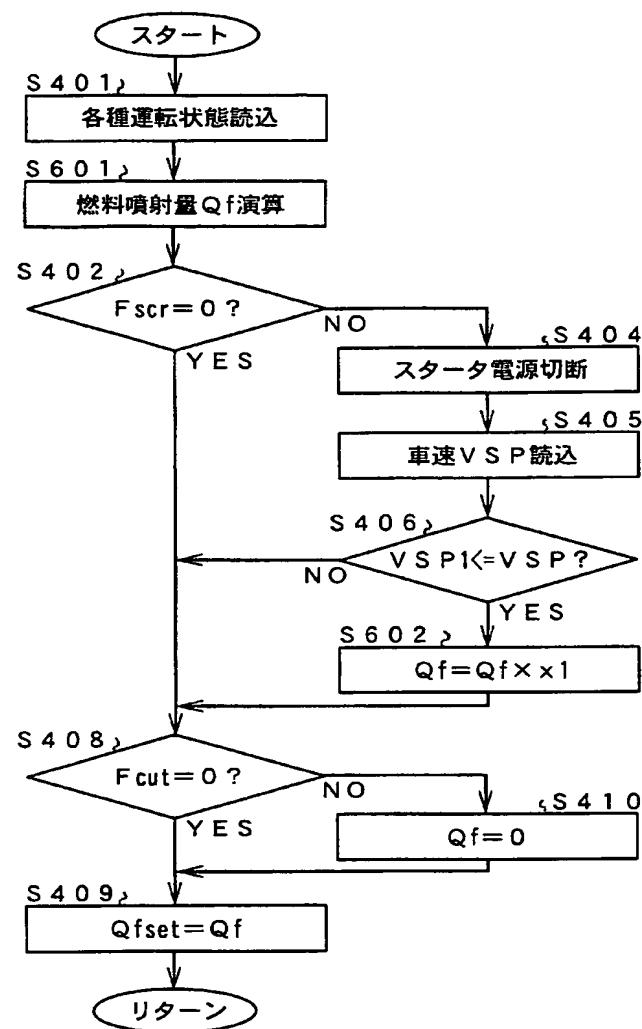
【図 7】



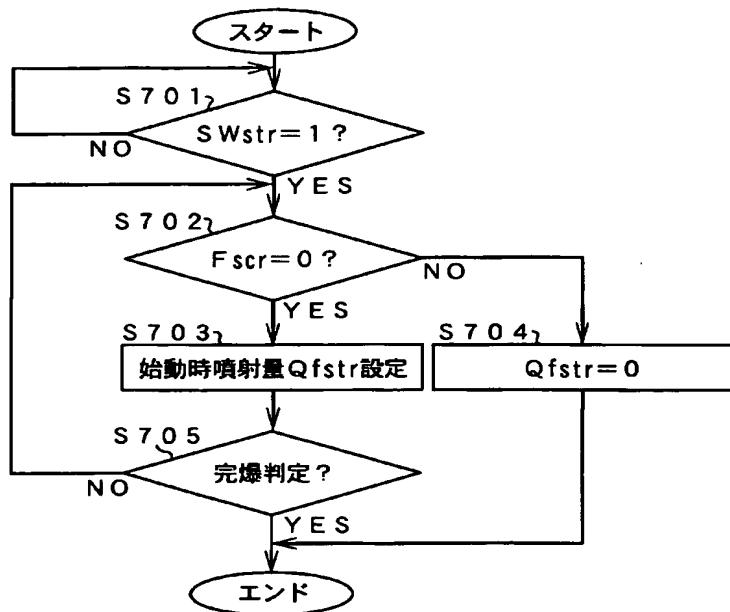
【図8】



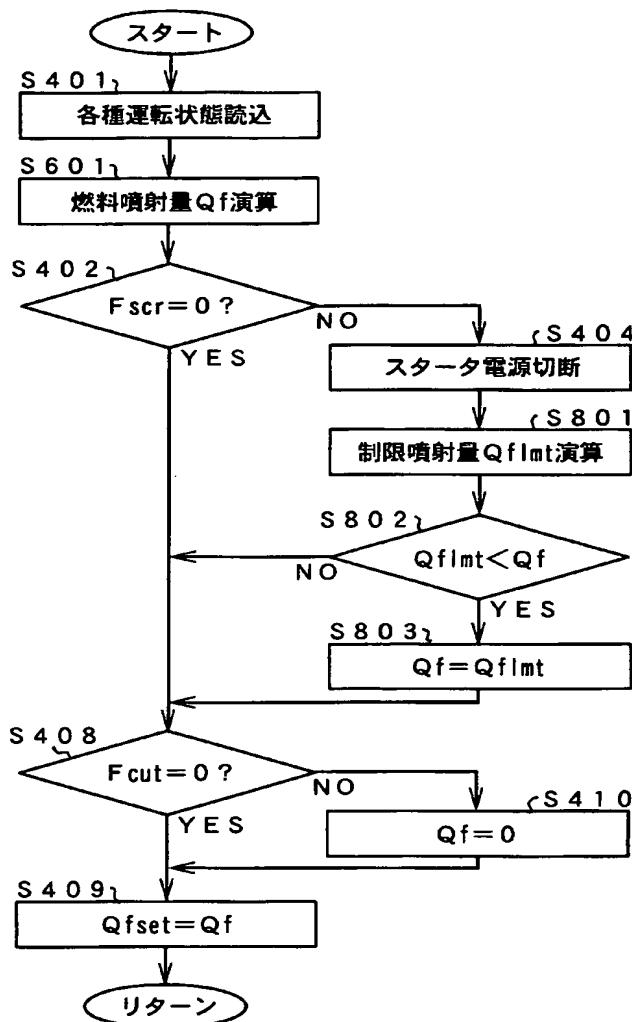
【図 9】



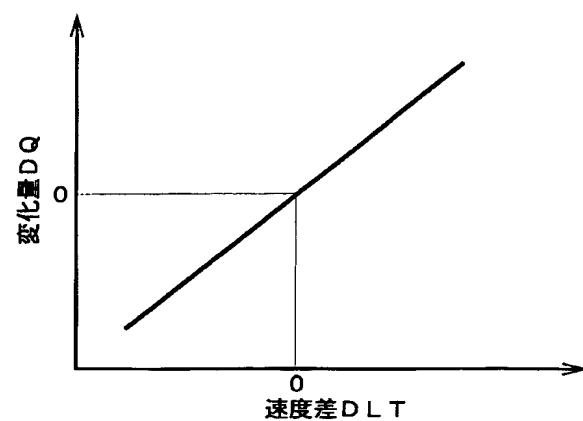
【図10】



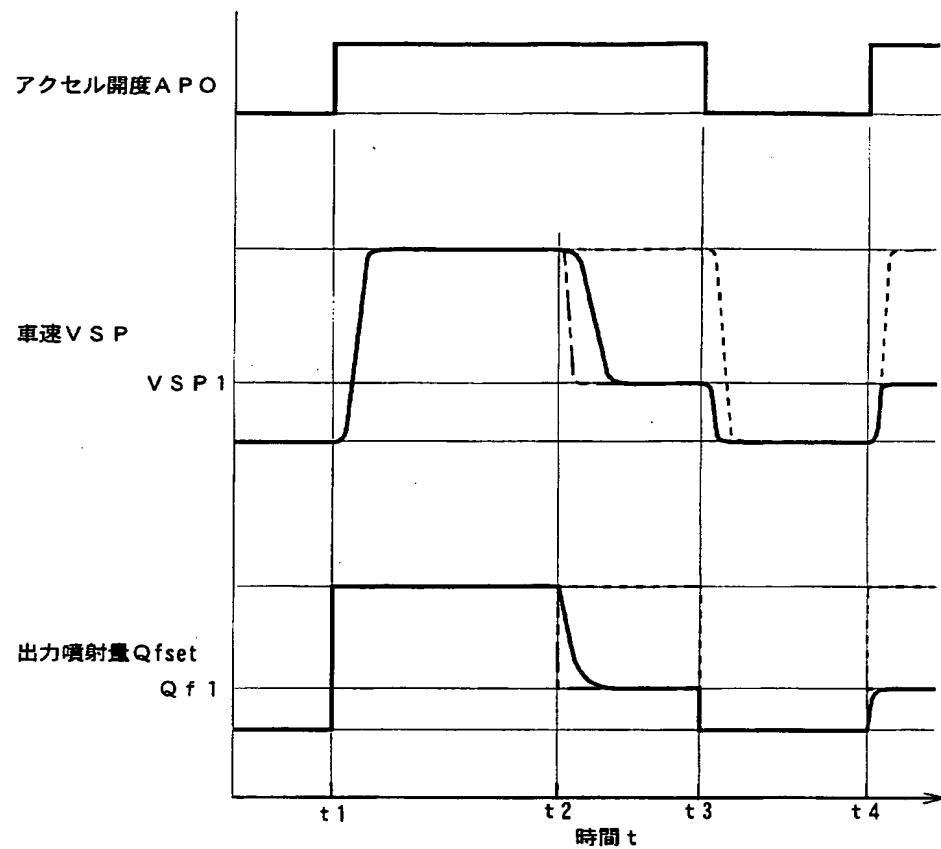
【図 1 1】



【図12】



【図13】



● 【書類名】要約書

【要約】

【課題】 S C R 装置に異常が発生したときに、 S C R 装置の修理を促し、 S C R 装置の適正な管理が図られるようにする。

【解決手段】 S C R 装置に異常が発生したことを検出したときは、運転者のアクセル操作に対するエンジンの出力特性を変化させ、エンジンの出力が抑制されるようにする。燃料噴射量の演算に際して採用するマップを車速に応じて切り換えたり（S 4 0 7）、通常時用の燃料噴射量と制限時用の燃料噴射量とを算出し、算出したもののうち小さい方を出力する。検出すべき異常として、噴射ノズルの詰りや、タンクに貯蔵されている尿素水の希釀等を採用する。

【選択図】 図 7

【書類名】 手続補正書
【提出日】 平成16年 6月14日
【あて先】 特許庁長官 殿
【事件の表示】
 【出願番号】 特願2004- 26056
【補正をする者】
 【識別番号】 000003908
 【氏名又は名称】 日産ディーゼル工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100078330
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 笹島 富二雄
【手続補正1】
 【補正対象書類名】 特許願
 【補正対象項目名】 発明者
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】
 【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県上尾市大字壱丁目 1 番地 日産ディーゼル工業株式会社内
 【氏名】 江坂 武浩
 【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県上尾市大字壱丁目 1 番地 日産ディーゼル工業株式会社内
 【氏名】 平田 公信
【その他】 本願の発明者は、「江坂 武浩」、「平田 公信」の2名であります。本願願書の発明者の欄に、正しくは「江坂 武浩」、「平田 公信」の2名を記載すべきところ、「江坂 武浩」の1名のみを記載したのは誤りであります。よって、本願の発明者を「江坂 武浩」、「平田 公信」に変更する補正をお認め下さいます
ようお願い申し上げます。

特願 2004-026056

出願人履歴情報

識別番号 [000003908]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住所 埼玉県上尾市大字壹丁目1番地
氏名 日産ディーゼル工業株式会社